



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/008071

03.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 6月13日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-169548  
[ST. 10/C]: [JP2003-169548]

出 願 人  
Applicant(s): ダイキン工業株式会社

REC'D 22 JUL 2004

WIPO

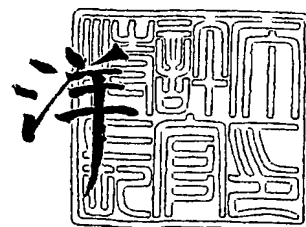
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3059507



【書類名】 特許願

【整理番号】 188665

【提出日】 平成15年 6月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 13/00  
F25B 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社  
淀川製作所内

【氏名】 林 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社  
淀川製作所内

【氏名】 紀ノ上 憲嗣

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社  
淀川製作所内

【氏名】 桃野 俊之

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号梅田センター  
ビル

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084146

【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 宏



【選任した代理人】

【識別番号】 100100170

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 厚司

【選任した代理人】

【識別番号】 100122286

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲倉 幸典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 204815

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0307180

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷凍装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷媒を圧縮する圧縮機 (1) と、  
上記冷媒と第 1 液熱媒体との熱交換を行なう第 1 液熱交換器 (3) と、  
上記冷媒を膨張させる膨張手段 (11, 12) と、  
上記冷媒と第 2 液熱媒体との熱交換を行なう第 2 液熱交換器 (4) と、  
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器 (6) と、  
上記第 1 液熱交換器 (3)、第 2 液熱交換器 (4) および空気熱交換器 (6)  
の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段 (8, 9) と、  
上記第 1 液熱交換器 (3) と空気熱交換器 (6) との両方に冷媒を流す状態で、  
上記空気熱交換器 (6) が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量 ( $Q_s$ )  
以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器 (6) に流れるように、上記冷媒流量調  
節手段 (8, 9) を制御する制御手段 (19) と  
を備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】 冷媒を圧縮する圧縮機 (1) と、  
上記冷媒と第 1 液熱媒体との熱交換を行なう第 1 液熱交換器 (3) と、  
上記冷媒を膨張させる膨張手段 (11, 12) と、  
上記冷媒と第 2 液熱媒体との熱交換を行なう第 2 液熱交換器 (4) と、  
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器 (6) と、  
上記第 1 液熱交換器 (3)、第 2 液熱交換器 (4) および空気熱交換器 (6)  
の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段 (8, 9) と、  
上記第 1 液熱交換器 (3) と空気熱交換器 (6) との両方に冷媒を流す状態で、  
上記空気熱交換器 (6) が位置する外気の温度と、上記第 1 液熱交換器 (3)  
で冷媒と熱交換される第 1 液熱媒体の目標温度 ( $T_{s1}$ ) とに基いて定めた最小  
流量 ( $Q_s$ ) 以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器 (6) に流れるように、上記  
冷媒流量調節手段 (8, 9) を制御する制御手段 (19) と  
を備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 3】 冷媒を圧縮する圧縮機 (1) と、

上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器(3)と、  
上記冷媒を膨張させる膨張手段(11, 12)と、  
上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器(4)と、  
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器(6)と、  
上記第1液熱交換器(3)、第2液熱交換器(4)および空気熱交換器(6)  
の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段(8, 9)と、  
上記第1液熱交換器(3)と空気熱交換器(6)との両方に冷媒を流す状態で、  
上記空気熱交換器(6)が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器(3)  
で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度( $T_{s1}$ )と、上記第1液熱交換  
器(3)で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度( $T_{m1}$ )とに基いて定めた  
最小流量( $Q_s$ )以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器(6)に流れるように、  
上記冷媒流量調節手段(8, 9)を制御する制御手段(19)と  
を備えることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液熱交換器と空気熱交換器を有する冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、温水と冷水とを同時に供給する冷凍装置としては、冷媒を圧縮する圧縮機と、温水熱交換器と、膨張器と、冷水熱交換器と、空気熱交換器とを備え、上記圧縮機の吐出側に吐出三方弁を設けると共に、上記圧縮機の吸入側に吸入三方弁を設けたものがある(特開昭56-7955号公報:特許文献1)。

【0003】

上記従来の冷凍装置は、上記冷水熱交換器の熱負荷が温水熱交換器の熱負荷よりも大きい冷却主体運転を行なうとき、上記吐出三方弁について、上記圧縮機から吐出冷媒を上記温水熱交換器と空気熱交換器とに所定割合の流量で供給する弁開度とする一方、上記吸入三方弁について、上記圧縮機に上記冷水熱交換器のみから冷媒を供給する弁開度とする。これによって、上記空気熱交換器を凝縮器と

して機能させて、熱負荷が比較的大きい冷水熱交換器と、熱負荷が比較的小さい温水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

【0004】

一方、上記温水熱交換器の熱負荷が冷水熱交換器の熱負荷よりも大きい加熱主体運転を行なうとき、上記吐出三方弁について、上記圧縮機からの吐出冷媒を上記温水熱交換器のみに供給する弁開度とする一方、上記吸入三方弁について、上記圧縮機に上記冷水熱交換器と空気熱交換器とから所定割合の流量で冷媒を供給する弁開度とする。これによって、上記空気熱交換器を蒸発器として機能させて、熱負荷が比較的大きい温水熱交換器と、熱負荷が比較的小さい冷水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

【0005】

上記吐出三方弁および吐出三方弁は電磁三方弁で構成し、その弁開度を制御装置で各々制御している。この制御装置は、上記冷水熱交換器で熱交換される水の実温度と、上記温水熱交換器で熱交換される水の実温度と、上記各実温度が目標温度に対して有する温度差とに基いて熱負荷を検出し、各々の熱負荷のバランスを行なうように、上記吐出三方弁および吐出三方弁の開度を制御している。

【0006】

この種の冷凍装置では、上記冷却主体運転を行なう場合、上記温水熱交換器における冷媒の凝縮圧が上記空気熱交換器における冷媒の凝縮圧よりも大幅に大きい場合、この空気熱交換器に冷媒が滞留するいわゆる寝込み現象が生じる。

【0007】

そこで、従来、上記制御装置によって、上記吐出三方弁の上記空気熱交換器側の弁開度が30%以上100%以下となるように制御することによって、上記冷媒の寝込み現象を防止することが考えられる。すなわち、上記空気熱交換器が位置する外気が所定の最低温度であり、かつ、上記温水熱交換器からの水の目標温度が最高温度に設定されている場合であって、上記温水熱交換器の凝縮圧と空気熱交換器の凝縮圧との間に最大の圧力差が生じる場合を想定して、上記吐出三方弁の空気熱交換器側の最小弁開度が、上記空気熱交換器に冷媒の寝込み現象が生じない弁開度である30%よりも大きくなるように制御することが考えられる。

【0008】

【特許文献1】

特開昭56-7955号公報（第1図）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記冷凍装置は、上記吐出三方弁の空気熱交換器側の弁開度を30%以上100%以下の範囲で制御するので、上記吐出三方弁の温水熱交換器側の弁開度を0%以上70%以下の範囲で制御することになる。したがって、上記温水熱交換器で加熱する水を、高精度に温度制御し難いという問題がある。

【0010】

そこで、上記空気熱交換器における冷媒の寝込み現象を生じることなく、温水交換器の温度制御を高精度に行なうことができる冷凍装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、

上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、

上記冷媒を膨張させる膨張手段と、

上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、

上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、

上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、

上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

【0012】

請求項1の冷凍装置によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量

調節手段による流量調節の下で、上記第1液熱交換器、膨張手段および第2液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第1液熱交換器が凝縮器として働いて上記第1液熱媒体を加熱し、上記第2液熱交換器が蒸発器として働いて上記第2液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または蒸発器として働く。これによって、上記第1液熱交換器と第2液熱交換器との間の熱負荷のバランス調節が行なわれる。

#### 【0013】

上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。したがって、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の凝縮圧に応じて、この空気熱交換器に必要なかつ十分な流量の冷媒が供給される。例えば、外気温度が比較的高温の場合には、上記空気熱交換器の凝縮圧は比較的高いので、この空気熱交換器に供給される冷媒流量が比較的小さくなる。これによって、従来の低外気温度に応じて弁開度の最小値を30%に固定する場合よりも、上記空気熱交換器に供給される冷媒流量が少なくなる。すなわち、上記空気熱交換器に、上記外気温度に応じて必要最小限の流量の冷媒を供給できるのである。したがって、上記空気熱交換器と共に上記冷媒が供給される第1液熱交換器には、従来よりも広い流量の範囲に亘って調節された流量の冷媒が供給されるから、この第1液熱交換器で熱交換される第1液熱媒体は、従来よりも高精度に温度調節される。また、上記空気熱交換器の冷媒の寝込み現象が効果的に防止される。

#### 【0014】

請求項2の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、  
上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、  
上記冷媒を膨張させる膨張手段と、  
上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、  
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、  
上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節す



る冷媒流量調節手段と、

上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

#### 【0015】

請求項2の冷凍装置によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量調節手段による流量調節の下で、上記第1液熱交換器、膨張手段および第2液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第1液熱交換器が凝縮器として働いて上記第1液熱媒体を加熱し、上記第2液熱交換器が蒸発器として働いて上記第2液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または蒸発器として働く。これによって、上記第1液熱交換器と第2液熱交換器との間の熱負荷のバランス調節が行なわれる。

#### 【0016】

上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。つまり、上記空気熱交換器に流す冷媒の最小流量が、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器における第1液熱媒体の目標温度とに基いて定められる。これによって、上記空気熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の凝縮圧に対応した流量となり、かつ、上記第1液熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記第1液熱媒体を上記目標温度にするのに必要な流量となる。したがって、上記空気熱交換器における冷媒の寝込みが防止され、かつ、上記第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度調節が高精度になる。

#### 【0017】

請求項3の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、  
上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、  
上記冷媒を膨張させる膨張手段と、  
上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、  
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、  
上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、

上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

#### 【0018】

請求項3の冷凍装置によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量調節手段による流量調節の下で、上記第1液熱交換器、膨張手段および第2液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第1液熱交換器が凝縮器として働いて上記第1液熱媒体を加熱し、上記第2液熱交換器が蒸発器として働いて上記第2液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または蒸発器として働く。これによって、上記第1液熱交換器と第2液熱交換器との間の熱負荷のバランス調節が行なわれる。

#### 【0019】

上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。つまり、上記空気熱交換器に流す冷媒の最小流量が、上記空気熱交換器が位置する外気の

温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基いて定められる。これによって、上記空気熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の凝縮圧に対応した流量となる。さらに、上記第1液熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記第1液熱媒体の目標温度と、この第1液熱媒体の実際の温度とで求められる負荷に応じた流量となる。したがって、上記空気熱交換器における冷媒の寝込みが防止され、かつ、上記第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度調節が高精度になる。

#### 【0020】

なお、いずれの上記冷凍装置において、上記冷媒流量調節手段は、三方弁で形成してもよく、また、複数の二方弁を組み合わせで形成してもよい。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

#### 【0022】

図1は、本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

#### 【0023】

この冷凍装置は、冷水と温水とを同時に供給する冷凍装置であり、冷媒を圧縮する圧縮機1と、第1液熱交換器としての温水熱交換器3と、第2液熱交換器としての冷水熱交換器4と、空気熱交換器6を備える。

#### 【0024】

上記圧縮機1の吐出配管に吐出三方弁8を接続し、この吐出三方弁8の開度を変えることによって、上記圧縮機1からの高圧冷媒を、上記温水熱交換器3と空気熱交換器6とに流量の割合を変えて供給するようにしている。一方、上記圧縮機1の吸入配管に吸入三方弁9を接続し、この吸入三方弁9の開度を変えることにより、上記空気熱交換器6からの低圧冷媒と冷水熱交換器4からの低圧冷媒とを、流量の割合を変えて圧縮機1に供給するようにしている。上記吐出三方弁8および吸入三方弁9は、いずれも電磁三方弁を用いて構成しており、本発明の冷媒流量調節手段として機能する。

## 【0025】

上記温水熱交換器 3 は、上記圧縮機 1 からの高温・高圧の冷媒と、第 1 液熱媒体としての水とを熱交換して、この水を加熱する。上記冷水熱交換器 4 は、膨張手段としての第 1 電子膨張弁 11 で膨張された低温・低圧の冷媒と、第 2 液熱媒体としての水とを熱交換して、この水を冷却する。

## 【0026】

上記空気熱交換器 6 は、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 の開度に応じて、凝縮器または蒸発器として働く。この空気熱交換器 6 は、凝縮器として働く場合、上記圧縮機 1 からの高温・高圧の冷媒の一部が吐出三方弁 8 を介して供給され、この冷媒と空気とを熱交換する。この空気熱交換器 6 で熱交換された冷媒は、逆止弁が介設された冷媒配管を経て受液器 14 に導かれる。一方、上記空気熱交換器 6 が蒸発器として働く場合、上記温水熱交換器 3 から受液器 14 に導かれた冷媒の一部が、膨張手段としての第 2 電子膨張弁 12 で膨張・減圧され、この膨張・減圧された冷媒が上記空気熱交換器 6 に導かれて、この冷媒を空気と熱交換する。この空気熱交換器 6 で熱交換された冷媒は、上記吸入三方弁 9 を介して上記圧縮機 1 に吸入される。

## 【0027】

上記空気熱交換器 6 は、送風機 16 による送風を受けて、内部の冷媒の凝縮圧が調節されるようになっている。この送風機 16 は、ファンと、このファンを駆動する可変速モータを備え、この可変速モータの回転数が制御されて、上記空気熱交換器 6 への送風量が制御される。

## 【0028】

この冷凍装置は、上記温水熱交換器 3 が加熱する水の目標温度  $T_{s1}$  と、上記冷水熱交換器 4 が冷却する水の目標温度  $T_{s2}$  とに応じて冷凍装置の動作を制御する制御装置 19 を備える。この制御装置 19 は、上記温水熱交換器 3 から排出される水の温度  $T_{m1}$  を検出する温水温度センサ 17 と、上記冷水熱交換器 4 から排出される水の温度  $T_{m2}$  を検出する冷水温度センサと、上記空気熱交換器 6 が配置された外気の温度  $T_o$  を検出する外気温度センサ 18 とに各々接続されている。この制御装置 19 は、上記各センサからの信号に基づいて、上記吐出三方弁

8の開度と、上記吸入三方弁9の開度と、上記第1電子膨張弁11の開度と、上記第2電子膨張弁の開度とを制御するようになっている。また、図示しないインバータを制御して、このインバータから上記圧縮機1のモータに供給される電力の周波数を変更して、上記圧縮機1の冷媒吐出量を制御するようになっている。さらに、図示しないインバータを制御して、このインバータから上記送風機16のモータに供給される電力の周波数を変更して、上記送風機16から空気熱交換器6への送風量を制御するようになっている。

#### 【0029】

上記制御装置19は、上記温水熱交換器3の目標温度および熱負荷と、上記冷水熱交換器4の目標温度および熱負荷に応じて、大略5つのモードの運転を行なう。

#### 【0030】

まず、第1のモードは、冷却専用モードであり、上記冷水熱交換器4のみに目標温度 $T_{s2}$ が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁8の開度を、上記圧縮機1の吐出冷媒の全てが空気熱交換器6に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁9の開度を、上記冷水熱交換器4のみからの冷媒が圧縮機1に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機1、空気熱交換器6、受液器14、第1電子膨張弁11および冷水熱交換器4を循環する冷媒サイクルが形成され、上記空気熱交換器6のみが凝縮器として働いて、上記冷水熱交換器4で水の冷却のみを行なう。

#### 【0031】

第2のモードは、冷却主体モードであり、上記冷水熱交換器4および温水熱交換器6のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器4の熱負荷が温水熱交換器6の熱負荷よりも大きい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁8の開度を、上記圧縮機1の吐出冷媒が、上記温水熱交換器3と空気熱交換機6とに所定割合で導かれる開度にする。また、上記吸入三方弁9の開度を、上記冷水熱交換器4からの冷媒のみが圧縮機1に導かれる開度にする。これによって、上記温水熱交換器3および空気熱交換器6の両方が凝縮器として働いて、上記温水熱交換器3で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交

換器 4 で水の冷却を行なう。上記吐出三方弁 8 の開度は、上記空気熱交換器 6 で温水熱交換器 6 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。

#### 【0032】

第 3 のモードは、冷却加熱均一モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷と温水熱交換器 6 の熱負荷とが略同じ場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒のみが圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、受液器 14、第 1 電子膨張弁 11 および冷水熱交換器 4 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記温水熱交換器 3 で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却を行なう。

#### 【0033】

第 4 のモードは、加熱主体モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷が温水熱交換器 6 の熱負荷よりも小さい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換器 6 からの冷媒と、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒とが所定割合で圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記冷水熱交換器 4 および空気熱交換器 6 の両方が蒸発器として働く。上記吸入三方弁 9 の開度は、上記空気熱交換器 6 が温水熱交換器 3 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。

#### 【0034】

第 5 のモードは、加熱専用モードであり、上記温水熱交換器 3 のみに目標温度が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換器 6 のみから冷媒が圧

縮機 1 に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、受液器 14、第 2 電子膨張弁 12 および空気熱交換器 6 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記空気熱交換器 6 のみが蒸発器として働いて、上記温水熱交換器 3 で水の加熱のみを行なう。

#### 【0035】

図 2 は、上記制御装置 19 が、上記第 2 のモードである冷却主体モードを行なう際、この冷凍装置に形成される冷媒回路を示す図である。この冷却主体モードにおいて、上記制御装置 19 は、上記外気温度センサ 18 が検出した外気温度  $T_o$  に基いて、上記空気熱交換器 6 への冷媒の最小流量  $Q_s$  を算出する。そして、この最小流量  $Q_s$  以上の流量であって、上記温水熱交換器 3 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう流量の冷媒が空気熱交換器 6 に流れるように、上記吐出三方弁 8 の開度を調節する。

#### 【0036】

上記所定開度に調節された上記吐出三方弁 8 によって、上記圧縮機 1 から吐出された高温・高圧の冷媒が、上記温水熱交換器 3 と空気熱交換器 6 とに分流される。上記温水熱交換器 3 に導かれた冷媒は、この温水熱交換器 3 に導かれる水と熱交換し、この水を加熱して降温する。一方、上記空気熱交換器 6 に導かれた所定流量の冷媒は、この空気熱交換器 6 にファン 16 で導かれる空気と熱交換して降温する。上記温水熱交換器 3 からの冷媒と、上記空気熱交換器 6 からの冷媒は、上記受液器 14 で合流する。この受液器 14 の冷媒は、上記第 1 電子膨張弁で断熱膨張し、低温・低圧になり、上記冷水熱交換器で水を冷却して升温し、上記圧縮機 1 に吸入される。

#### 【0037】

上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量  $Q_s$  は、上記外気温度  $T_o$  に応じて決定されるので、この外気温度  $T_o$  に応じて変化する凝縮圧に対応する最小流量  $Q_s$  となる。したがって、この空気熱交換器 6 は、冷媒の寝込み現象が効果的に防止される。また、上記最小流量  $Q_s$  は、上記外気温度  $T_o$  に応じて算出されるので、例えばこの外気温度  $T_o$  が比較的高い場合には、従来の吐出三方弁の最小弁開度を 30% に固定した場合の最小流量よりも、小さい値に設定するこ

とができる。したがって、上記吐出三方弁 8 を経て上記空気熱交換器 6 と共に冷媒が供給される温水熱交換器 3 に、従来よりも広い範囲に亘って流量を調節して冷媒を供給できる。その結果、この温水熱交換器 3 では、水と冷媒との間で熱交換される熱量の範囲が従来よりも広くなるので、従来よりも高精度に上記水を温度調節することができる。

#### 【0038】

また、この冷凍装置は、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象が防止できるので、冷媒回路内に保持すべき冷媒量が、従来よりも大幅に削減できる。また、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象が防止できるので、上記冷却主体モードから加熱主体モードに転換したときに、上記空気熱交換器 6 内に滞留した液冷媒が圧縮機 1 に流入して、この圧縮機 1 が液圧縮を起こして故障に至る不都合が防止できる。

#### 【0039】

上記実施形態において、上記制御装置 19 は、上記外気温度センサ 18 が検出した外気温度  $T_o$  に基いて、上記空気熱交換器 6 への冷媒の最小流量  $Q_s$  を算出したが、上記外気温度  $T_o$  と共に、上記温水熱交換器 3 の目標温度  $T_{s1}$  に基いて上記最小流量  $Q_s$  を定めてもよい。これによって、上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量  $Q_s$  が、上記外気温度に応じて空気熱交換器 6 に生じる凝縮圧に適した流量となり、かつ、上記温水熱交換器 3 に供給される冷媒の流量が、上記水を目標温度  $T_{s1}$  にするのに必要な流量となる。その結果、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象を、効果的に防止できる。また、上記温水熱交換器 3 による温度制御を、従来よりも高精度に行なうことができる。

#### 【0040】

さらに、上記外気温度  $T_o$  と共に、上記温水熱交換器 3 の目標温度  $T_{s1}$  と、上記温水温度センサ 17 が検出した温水温度  $T_{m1}$  とに基いて、上記最小流量  $Q_s$  を算出してもよい。この場合、上記外気温度  $T_o$  と、上記目標温度  $T_s$  と、上記温水温度  $T_{m1}$  とに基く PID（比例・積分・微分）制御によって、上記三方弁 8 の開度を制御する。これによって、上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量  $Q_s$  が、上記外気温度に応じて空気熱交換器 6 に生じる凝縮圧に適した



流量となり、かつ、上記温水熱交換器 3 に供給される冷媒の流量が、この温水熱交換器 3 の負荷に応じた流量となる。その結果、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象を効果的に防止でき、また、上記温水熱交換器 3 による温度制御を、さらに高精度に行なうことができる。

#### 【0041】

上記実施形態において、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 は、1つのポートを、他の2つのポートに開度を変えて連通する機能を有するものであれば、どのような形式のものでもよい。また、三方弁の機能と同一の機能を奏するように、複数の切換弁等を組み合わせて用いてもよい。

#### 【0042】

また、上記実施形態において、上記第1液熱媒体および第2液熱媒体として、いずれも水を用いたが、上記第1液熱媒体および第2液熱媒体のいずれか一方または両方に、水以外の例えばエチレングリコール系液などのブラインを用いてもよい。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

以上より明らかなように、請求項1の発明の冷凍装置によれば、冷媒を圧縮する圧縮機と、上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、上記冷媒を膨張させる膨張手段と、上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えるので、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の冷媒の凝縮圧に応じて、この空気熱交換器に、寝込み現象が生じない流量以上の流量の冷媒を供給できる。また、上記第1液熱交換器に、従来よりも広い範囲に亘って流量を調節して冷媒を供給できるので、この第1液熱交換器で熱交換される第1液熱媒体を、従来よりも高精度に温度調節でき、また、上記空気熱交換器の冷媒の

寝込み現象を防止できる。

【0044】

請求項2の発明の冷凍装置によれば、冷媒を圧縮する圧縮機と、上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、上記冷媒を膨張させる膨張手段と、上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えるので、上記空気熱交換器に、冷媒の寝込み現象が生じない流量以上の流量の冷媒を供給できる。また、上記第1液熱交換器に、従来よりも広い範囲に亘って流量を調節して冷媒を供給でき、さらに、この第1液熱交換器への冷媒流量を、上記第1液熱媒体を目標温度にするのに必要な流量にできる。その結果、上記空気熱交換器の冷媒の寝込み現象を防止できると共に、上記第1液熱媒体を高精度に温度調節できる。

【0045】

請求項3の発明の冷凍装置によれば、冷媒を圧縮する圧縮機と、上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、上記冷媒を膨張させる膨張手段と、上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えるので、この空気熱交換器に、冷媒の寝込み現象が生じない流量以上の流量の冷媒を供給できる。また、上記第1液熱交換器に、従来よりも広い範囲に亘って流量を調節して冷媒を供給でき、さら

に、この第1液熱交換器への冷媒流量を、この第1液熱交換器の負荷に応じた流量にできる。その結果、上記空気熱交換器の冷媒の寝込み現象を防止できると共に、上記第1液熱媒体を高精度に温度調節できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

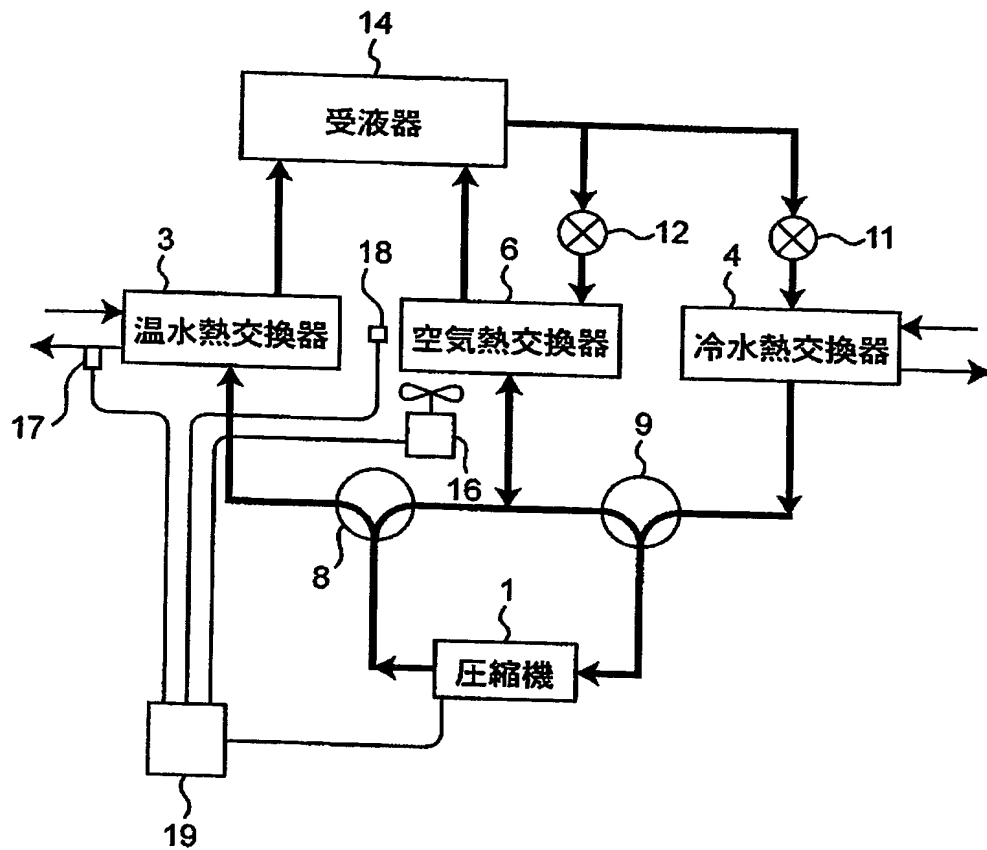
【図2】 冷却主体モードを行なう際、冷凍装置に形成される冷媒回路を示す図である。

【符号の説明】

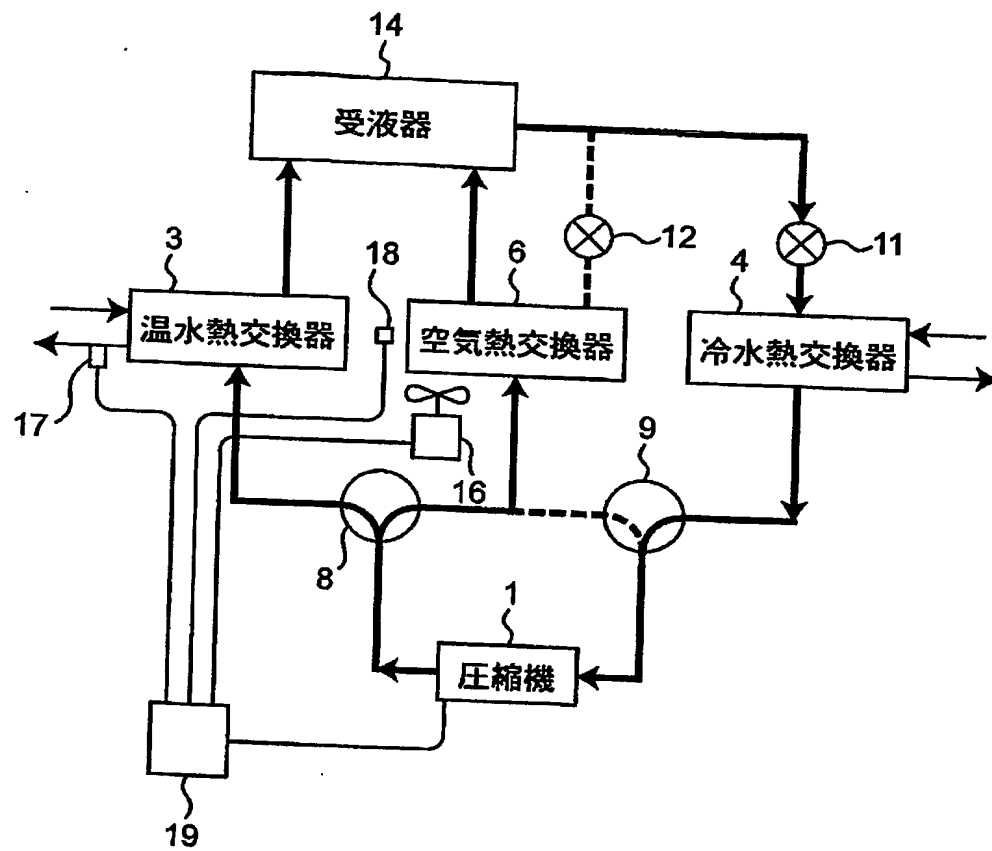
- 1 圧縮機
- 3 温水熱交換器
- 4 冷水熱交換器
- 6 空気熱交換器
- 8 吐出三方弁
- 9 吸入三方弁
- 11 第1電子膨張弁
- 12 第2電子膨張弁
- 14 受液器
- 16 送風機
- 17 温水温度センサ
- 18 外気温度センサ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 空気熱交換器における冷媒の寝込み現象を生じることなく、温水熱交換器の温度制御を高精度に行なうことができる冷凍装置を提供すること。

【解決手段】 圧縮機 1 の吐出側を温水熱交換器 3 および空気熱交換器 6 の少なくとも 1 つに連通する吐出三方弁 8 と、圧縮機 1 の吸入側を空気熱交換器 6 および冷水熱交換器 4 の少なくとも 1 つに連通する吸入三方弁 9 を備える。冷却主体運転を行なう際、制御装置 19 は、外気の温度に基いて定めた最小流量  $Q_s$  以上の流量の冷媒が空気熱交換器 6 に流れるように、吐出三方弁 8 の開度を調節する。空気熱交換器 6 の凝縮圧に応じて、冷媒の寝込み現象が生じない最小流量の冷媒を空気熱交換器 6 に供給できるので、温水熱交換器 3 に供給する冷媒の流量の範囲を従来よりも拡大でき、その結果、この温水熱交換器 3 による温水の温度制御を高精度にできる。

【選択図】 図 1

特願 2003-169548

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000002853]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住所  
氏名

1990年 8月22日  
新規登録

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル  
ダイキン工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**